



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33733 (13) A

(51) 6 F15B19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СТЕНД ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ВИТРАТОМІРІВ

(21) 99031747

(22) 30.03.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Улітенко Валентин Павлович, Сперанський Олег Борисович, Стадніков Микола Васильович, Косенко Євген Васильович

(73) Державне підприємство "Харківський завод електроапаратури"

(57) Стенд для випробування та регулювання витратомірів, що вміщує лінію потоку середовища з

установленим в ній витратоміром, який перевіряється, і пристроєм регулювання потоку, **відрізняється** тим, що в нього введений ресівер, вихід якого по трубопроводу послідовно з'єднаний з пристроєм регулювання потоку, соплом розсікателем, струмовипрямлячем, витратоміром, прямою ділянкою, цифровим анемометром, виходи манометра і анемометра електрично підключені до контролера, з'єднаного з електромеханічним регулятором, який з'єднаний з пристроєм регулювання потоку.

Винахід відноситься до випробувальної техніки і може знайти застосування при регулюванні і контролі різних типів крильчастих та турбінних приладів обліку та витрат холодної або гарячої води.

Відомо пристрій для градування, та перевірки лічильників і витратомірів рідини, які вміщують зразковий лічильник, що перевіряється, вигідний зразковий засіб, джерело витрати рідини або газу, стабілізатор витрат, засувки великого умовного проходу, засувки малого умовного проходу на магістралях підключення вихідного зразкового засобу (а.с. СССР № 1139975, кл. G01F25/00).

Спільними ознаками цього аналога і запропонованого стенда є наявність витрат рідини або газу і стабілізатора витрат.

Відрізняючими ознаками запропонованого стенда є відсутність зразкових лічильників (витратомірів), наявність електронної системи знімання, та обробки інформації з витратоміра, що перевіряється (регулюється).

Основними недоліками взятого аналога є розгалуження лінії потоку засобу та використання, в складі пристрою зразкових лічильників (витратомірів), що суттєво ускладнює конструкцію і не забезпечує потрібної точності і плавності регулювання витратомірів.

Відомо пристрій для випробування лічильників рідини і газу, що включає лінію потоку середовища, розділену на основну лінію і лінію відбору частини потоку, блок точного виміру кількості рідини або газу (зразковий прилад) і пристрій, який регулює величину потоків (крани) (а.с. СССР № 1315818, кл. G01F25/00).

Спільними ознаками цього прототипу та запропонованого стенда є наявність лінії подачі потоку середовища (рідини або газу) та пристрою, що регулює величину потоку.

Відрізняючими ознаками запропонованого стенда є наявність електронної системи знімання і обробки інформації (контролер, що програмує, та фоторахунковий пристрій), відсутність розподілу основного потоку середовища на дві лінії, відсутність зразкових вимірювальних приладів витрат середовища.

Основними недоліками прототипу також є розгалуження лінії потоку середовища і використання в складі пристрою зразкових лічильників (витратомірів), що суттєво ускладнює конструкцію і не забезпечує потрібної точності і плавності регулювання витратомірів.

Задачею запропонованої конструкції є підвищення точності і плавності регулювання витратомірів, а також економія енергоресурсів за рахунок заміни водяного потоку на однофазне повітряне середовище, що рухається.

Поставлена задача вирішується тим, що в конструкцію стенда введений ресівер, вихід якого по трубопроводу послідовно з'єднаний з пристроєм регулювання потоку, соплом-розсікателем, струмовипрямлячем, витратоміром, прямою ділянкою, цифровим анемометром. Виходи манометра і анемометра електрично підключені до контролера, з'єднаного з електромеханічним регулятором і цифродрукуючим пристроєм. Вихід фоторахункового пристрою з'єднаний з входом контролера, витратомір - з фоторахунковим пристроєм, а вихід

електромеханічного регулятора з'єднаний з пристроєм регулювання потоку.

Під час руху повітряного і рідинного потоку абсолютні швидкості повітряного і рідинного середовища різні.

Величини, що характеризують рух кожного із середовищ окремо і гідродинаміку потоку в цілому, є істинними параметрами виробу, що регулюється.

Перепад тиску в каналі, по якому рухається рівномірний повітряний потік так, як і при русі однофазного водного середовища, складається з перепадів, зв'язаних з необхідністю переборювати невеликий напор  $\Delta P_{\text{нів.}}$ , втрати на тертя  $\Delta P_{\text{тер.}}$  і місцеві опори  $\Delta P_{\text{м.о.}}$ . Таким чином:

$$\Delta P = \Delta P_{\text{нів.}} + \Delta P_{\text{тер.}} + \Delta P_{\text{м.о.}}$$

При конструюванні вимірювальних і випробувальних систем, що працюють на повітряному потоці, визначення істинних значень параметрів повітряного потоку є однією з основних задач. Потрібні параметри встановлюються, при прийнятих умовах, що характеризуються, розмірами і формою каналу, кількістю рідини, що протікає в порівнянні з повітряним середовищем та фізичними властивостями цих середовищ.

Основними витратними параметрами будемо вважати приведену швидкість рідини (вода) і повітря  $W_0'$  і  $W_0''$ .

Приведені швидкості будуть визначатися з відношення:

$$W_0' = \frac{V'}{A} \quad W_0'' = \frac{V''}{A},$$

де  $V'$  і  $V''$  - об'єми витрати води і повітря, кг/с;  $A$  - площа перерізу каналу, м<sup>2</sup>.

Таким чином, приведена швидкість буде називатися середньою швидкістю, яку б мала рідина або повітряна фаза при заповненні всього перетину каналу.

$W_0'$  і  $W_0''$  являють собою також об'єми рідини і повітря, що протікають через одиницю часу. Рух середовища характеризується масовою швидкістю, тобто відношенням масової витрати в одиницю часу -  $T$  і площі поперечного перерізу каналу -  $A$ . Цю швидкість позначимо у вигляді добутку:

$$PW = T/A,$$

де  $P$  і  $W$  - швидкість і щільність середовища відповідно.

Істинні значення параметрів потоку можуть бути визначені, якщо відома частина площі перетину каналу, що займає та чи інша фаза. Визначну частину перерізу, що займає повітряна фаза, позначимо:

$$\varphi = A''/A,$$

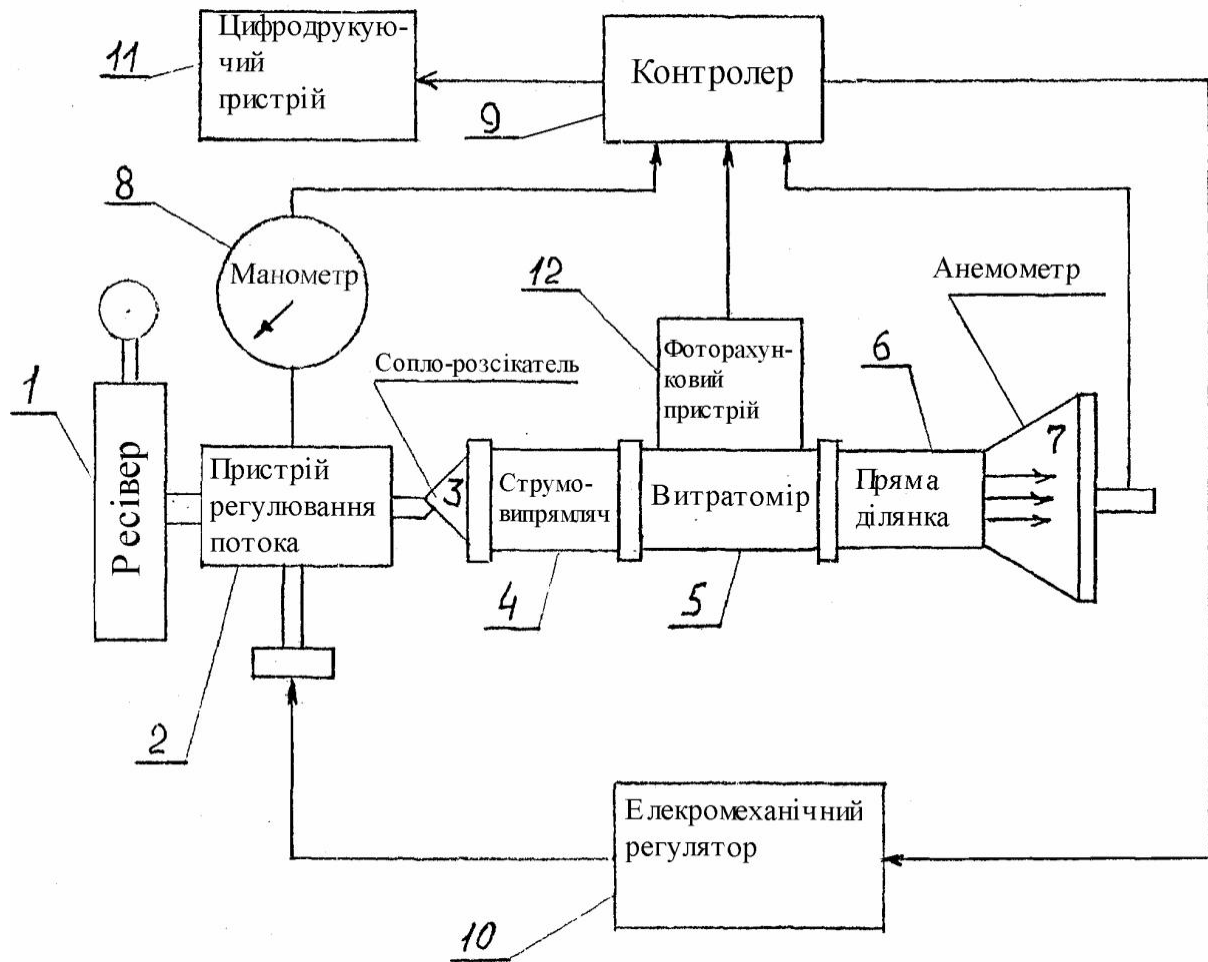
де  $A''$  - переріз, що займає повітряний потік. Назвемо цю величину істинним об'ємом, що займає повітряний потік (середовище).

Запропонований стенд вміщує лінію потоку повітряного середовища, в яку послідовно включені ресивер 1, вихід якого підключений до пристрою регулювання потоку 2. Пристрій регулювання потоку 2 через сопло-розсікатель 3 і струмовипрямляч 4 з'єднаний з витратоміром 5, що випробовується, на виході якого встановлена пряма ділянка 6, що з'єднана з цифровим анемометром 7. До пристрою регулювання потоку 2 приєднаний манометр 8, вихід якого підключений до контролера 9, один вихід якого підключений до електромеханічного регулятора 10, а другий вихід - до цифродрукуючого пристрою 11. Витратомір 5, що випробовується, підключений до фоторахункового пристрою 12, вихід якого з'єднаний з контролером 9. Вихід цифрового анемометра 7 з'єднаний з контролером 9. Вихід електромеханічного регулятора 10 підключений до пристрою регулювання потоку 2.

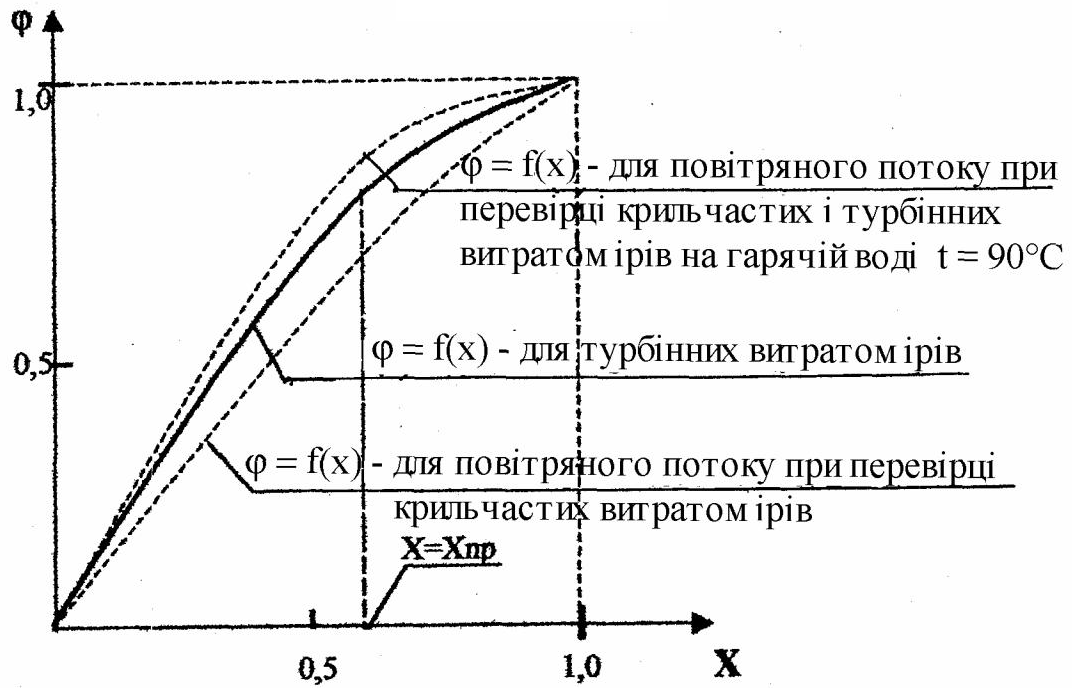
Випробування та регулювання крильчастих та турбінних витратомірів на повітряному потоці проходить в такій послідовності.

Із ресивера 1 повітряний потік подається на пристрій регулювання потоку 2, де по зразковому манометру 8 встановлюється потрібний тиск повітря. Потік повітряного струму проходить через сопло-розсікатель 3, рівномірно розподіляється в струмовипрямлячі 4 і приводить до обертів крильчатки або турбінки витратоміра 5. Інформація про обертоти якого поступає на його рахунковий механізм, звідкіля відраховується фоторахунковим пристроєм 12 і передається на контролер 9. Туди ж поступає інформація про швидкість повітряного потоку, яка фіксується на виході прямої ділянки 6 цифровим анемометром 7. В контролері 9 по спеціальній програмі забезпечується обчислення витрат та погрешності, виміру витратоміра 5, що регулюється або випробовується, відповідно з його роботою при певному тиску і витраті реального водного потоку. Стабільність тиску на виході сопла розсікателя 3 підтримується електромеханічним регулятором 10 по командам, які подаються контролеру 9.

Криві, які показані на фіг. 2, встановлюють залежність  $\varphi = f(x)$  для вибраного тиску повітряного середовища при постійному значенні тиску водного середовища, по яких визначається точність регулювання і погрешність витратоміра 5, що випробовується контролером 9, а результати математичної обробки вимірів реальної погрешності досліджуваного витратоміра 5 виводяться на цифродрукуючий пристрій 11.



Фіг. 1



Фіг. 2

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60х84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22

---